

⑤ Int. Cl.³
G 01 N 21/87

識別記号

庁内整理番号
6539-2G

④ 公開 昭和57年(1982)12月15日

発明の数 2
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ ダイヤモンドの測定方法及びその測定装置

55番12-807号

① 特 願 昭56-90323

① 出 願 人 奥田一實

② 出 願 昭56(1981)6月12日

東京都世田谷区三軒茶屋2丁目

③ 発 明 者 奥田一實

55番12-807号

東京都世田谷区三軒茶屋2丁目

④ 代 理 人 弁理士 伊東忠彦

明 細 書

1. 発明の名称

ダイヤモンドの測定方法及びその測定装置

特許請求の範囲

(1) 赤色波長近傍における被測定ダイヤモンドの吸収率又は透過率と近紫外波長近傍における被測定ダイヤモンドの吸収率又は透過率とを測定し、該両吸収率又は透過率の差の大小により該被測定ダイヤモンドの純度、色調等を判定するダイヤモンドの測定方法。

(2) 略中心に被測定ダイヤモンドを載置すると共に周面に設けられた開口より該被測定ダイヤモンドの近傍にかけてターバ状の導光管を配設した被分球と、該導光管を介して該被測定ダイヤモンドに白色光を照射する光源と、該被分球内の拡散光のうち赤色波長近傍の光のみを測光する手段と、該被分球内の拡散光のうち近紫外波長近傍の光のみを測光する手段とよりなるダイヤモンドの測定装置。

2. 発明の詳細な説明

本発明はダイヤモンドの測定方法及びその測定装置に係り、視感度に適した形でダイヤモンドの色調、グレード等を客観的に正確且つ迅速に測定し得るダイヤモンドの測定方法及びその測定装置を提供することを目的とする。

周知の如く、ダイヤモンドには微妙な色調の違いにより種々のものがあり、一般に、無色透明(ホワイト)のダイヤモンドが最上のものとされており、このホワイトから懸け離れたもの、例えばイエロー等はグレードが劣るとされている。現在、ダイヤモンドの仕分け、鑑定等は、グレード別のマスターストーン D、E、F、G、H、I、…を用いて熟練した鑑定士が肉眼による比較判定方法により行なっている。しかし、肉眼による判定方法は鑑定士の個人差、体調、年齢、経験等により判定結果が異なり不正確であつて、またその判定に手間がかかるという欠点があり、客観的に評価判定をすることができなかつた。したがつて、業界においてはダイヤモンドの希少性と相俟つて、客観的に正確且つ迅速なダイヤモンドの測定方法が

発見されていた。

他方、ダイヤモンドを分光測定してそのスペクトル曲線よりダイヤモンドの色調、グレード等の視感度を判定する物理測定方法が提案されたが、ダイヤモンドには種々な蛍光反応を示すものが多く、この蛍光反応によつて視感度に複雑な影響を及ぼしており、またスペクトル曲線の微妙な差異だけから視感度における相違を判別することは不可能であるという結果に終つた。

本発明は上記欠点を除去したものであり、以下その実施例を図面と共に説明する。

本発明者は、前述のマスターストーン D, E, F, G, H, I を波長 200~700 nm に亘り分光測定して第 1 図に示すグラフの如く吸収率スペクトル曲線を得た。このマスターストーンは無色透明の度合を測らす刺激純度と対応関係があり、マスターストーン F は无色透明に近く、G, H, I の順に无色透明から曇り離れるとされている。ダイヤモンドの吸収率スペクトル曲線は前述した如く、可視光線領域においては既に見い出されてい

領域は視感視色に関与しないといえる。したがつて、可視光線領域の吸収率スペクトル曲線からでは視感度に関する物理量を見い出せないと推論される。しかし、現実人間はダイヤモンドの色調等を判別しているのであり、上記推論と矛盾する。

本発明者は、この矛盾を解消するものとして、視感度は人間が視認できる波長領域即ち可視光線領域（一般に 380~780 nm）における分析だけでは得ることができず、波長領域を拡大すべきものであるとの仮説を立て、経験法則である三原色原理は少なくともダイヤモンドに関しては修正されるべきものであると主張する。これは、ダイヤモンドの近紫外領域近傍におけるピークの吸収率の大小が直接ダイヤモンドの色調、グレード等の視感度に相関していることから実証され、このピークはダイヤモンドを特徴付けている。

更に一歩進んで、本発明者は赤色波長（約 780 nm）近傍の吸収率（各マスターストーンにおいて略同一）を基準として、この値と近紫外波長近傍のピーク値との差を求め、これを平方してみた

たが、本発明者は更に紫外領域まで測定範囲を拡張し、近紫外領域に吸収率大なるピークが各種のダイヤモンドに存在することを発見した。グラフ中波長 410~420 nm の半値幅小なる鋭いピークは前述した蛍光反応を示すピークであるが、吸収率大なる近紫外領域のピークは半値幅が大きくその形状から蛍光反応とは無関係であると判断され、最上のマスターストーン F はそのピーク値が小であり、マスターストーン G, H, I になるとそのピーク値は順次大になつていく。

このグラフに基づき、可視光線領域のスペクトル曲線と視感度とを考察してみると、各種のマスターストーン D, E, F, G, H, I における吸収率が顕著に相違する領域は、約 380~480 nm である。しかるに、この波長領域に対する比視感度は周知の如く略零であり、視感視色に差異ある影響を及ぼさない。他方約 380 nm 近傍の緑色光に対する比視感度は最大であるが、グラフより明らかな如く、各種のマスターストーン D, E, F, G, H, I における吸収率は略同一であるため、この

ころ、刺激純度と緑型に対応することを見い出した。この理由については目下検討中であるが、経験則より割り出された刺激純度と、物理測定から導出されたこの値とが直接的に結び付いているという注目すべき事実が判明した。

以上、整理すると、本発明者の発見に係る近紫外波長近傍のピークの吸収率を測定することにより、その値から視感度に適合した形でダイヤモンドの色調、グレード等を判定することができ、各種のダイヤモンドにおいて略同一の吸収率（赤色波長領域における吸収率）とピークのピーク値との差の平方値を求めると、この平方値はより直接的な視感度の尺度とすることができることになる。

上記実施例においては、ダイヤモンドの吸収率を求めたが、現実には単に透過率を求めるだけでダイヤモンドの視感度を判定し得ることは云々でもない。

以下、上記ダイヤモンドの測定方法の実施に直接使用するダイヤモンドの測定装置の一実施例を

第2図及び第3図と共に説明する。

第2図は本実施例の要部の縦断面部分図であり、第3図は同実施例の要部の横断面部分図である。

1は上下一対の半球体2, 3よりなる積分球であり、下部半球体3にはフランジ部3aが設けられ、このフランジ部3aはハウジング4の上面4aに固着されて、下部半球体3はハウジング4内に位置しており、ハウジング4の上面4aと下部半球体3のフランジ部3aとにより形成された段周部3bにはフランジ部2aを具備する上部半球体2が載置されている。下部半球体3のフランジ部3aの折曲部には段周部3bが形成されており、この段周部3bにアクリル製の円板状の透明プレート8が置かれ、その上面は積分球1の中心Oを含む平面に整合されており、この中心Oには被測定ダイヤモンド7が載置される。

透明プレート8の下面から下部半球体3の開口3cにかけて断面テーパ状の導光管3dが設けられており、この開口3c下方には所定箇所に取り付け固定された集光用レンズ系8及びハロゲン灯9

が位置している。この集光用レンズ系8は赤フィルタ8aとコンデンサーレンズ8bとにより構成されハロゲン灯9からの白色光線はこのコンデンサーレンズ8bによつて集光され、開口3cから導光管3dを介して積分球1の中心O即ち被測定ダイヤモンド7に照射される。

下部半球体3の側面には測光ユニット10が配設されており、その前部に具備された導入筒10aは下部半球体3内に嵌挿されている。この導入筒10aの端面は斜状に形成され、被測定ダイヤモンド7からの直接光を遮光しており、積分球1内の拡散光のみを測光ユニット10内に導入する。

この測光ユニット10は、第3図に示す如く、ハーフミラー11、赤フィルタ12、Odsセル13、青フィルタ14、Odsセル15とにより大略構成されており、導入筒10aから入来した拡散光はハーフミラー11で分岐され、一方の拡散光は赤フィルタ12に、他方の拡散光は青フィルタ14に導かれる。

赤フィルタ11は安価なガラスフィルタにより

構成されており、赤色波長(約780nm近傍)の光のみを透過させ、その赤色光が第3図中ブロックで簡略化して示す基準用のOdsセル13に照射される。また青フィルタ14は干渉フィルタであり、近紫外波長(約300~400nm)近傍の光のみを透過させ、ブロックで簡略化して示すOdsセル15にその透過光が照射される。両Odsセル13, 15は測光ユニット10の開口10b, 10cに嵌合螺着されるが、第3図中では単にブロックのみで示した。

V_{R1} , V_{R2} はOdsセル13, 15からの測定電流を調節する可変抵抗器である。8Wは切換用スイッチであり、これは電流計16に接続されるOdsセル13, 15を選択的に切換えるものである。

以下、本実施例測定装置の操作を説明する。

被測定ダイヤモンド7を積分球1内に載置する前に、先ずハロゲン灯9を点灯させ切換用スイッチ8WをA側に切換え、電流計の指針がフルスケールを示す位置にくるよう可変抵抗器VR1を調節する。

同様に、切換用スイッチ8WをB側に切換え、電流計の指針がフルスケールを示す位置にくるよう可変抵抗器VR2を調節する。

次に被測定ダイヤモンド7を透明プレート8の中央即ち積分球1の中心Oに載置する。被測定ダイヤモンド7の下面に照射された白色光線の一部はこのダイヤモンド7に吸収され、その分散光が積分球1の内面に向つて射出される。積分球1の内面で多重反射した拡散光は、前述の如く、測光ユニット10内に導入され、その拡散光のうち赤色光のみはOdsセル13に、拡散光のうち近紫外光のみはOdsセル15に照射される。したがつてスイッチ8WをA側に切換え、電流計16の指針が指示する数値より赤色光の透過率が得られ、またスイッチ8WをB側に切換え、その電流計16の数値により近紫外光の透過率が得られる。この両透過率の差を求めることにより被測定ダイヤモンド7の色調、グレード等が判別される。尚、電流計16は通常のアンペア表示のものを使用することができるが、mA表示されたものを使用すると

便利である。

この測定装置は従来のように、被測定物を積分球の一端に設けた開口側に設置せず、積分球の略中心に被測定ダイヤモンドを載置し、テーパ状の導光管を用いてその被測定ダイヤモンドに白色光を照射する構成であるため、被測定ダイヤモンドの表面反射光を除去し得、透過光のみを取出すことができ、また開口係数が小であるため、測定精度を向上させることができ、更に、導入筒の端面を斜状に形成してあるため、被測定ダイヤモンドよりの直接光を通り、測光ユニットに積分球内の拡散光のみを導入することができる。

尚、上記実施例においては測光手段としてCdセルを用いたが他の測光手段例えば光電管等を用いることができる。

上述の如く、本発明になるダイヤモンドの測定方法は、赤色波長近傍における被測定ダイヤモンドの吸収率又は透過率と近紫外波長近傍における該被測定ダイヤモンドの吸収率又は透過率とを測定し、該両吸収率又は透過率の差の大小により該

被測定ダイヤモンドの純度、色調等を判定することにより、従来の様な肉眼による測定とは異なり物理測定であるため、客観的に正確な視感度に適合した形で結果を得ることができ、且つ、被測定ダイヤモンドの吸収率又は透過率の測定点が赤色波長近傍及び近紫外波長近傍の2点だけであり、したがって測定に時間を要せず、迅速に行なうことができるという特長がある。

また、本発明になるダイヤモンドの測定装置は、略中心に被測定ダイヤモンドを載置すると共に周面に設けられた開口より該被測定ダイヤモンドの近傍にかけてテーパ状の導光管を配設した積分球と、該導光管を介して該被測定ダイヤモンドに白色光を照射する光源と、該積分球内の拡散光のうち赤色波長近傍の光のみを測光する手段と、該積分球内の拡散光のうち近紫外波長近傍の光のみを測光する手段とよりなる構成により、被測定ダイヤモンドが積分球の略中心に載置され、且つテーパ状の導光管を配設したことにより、白色光が被測定ダイヤモンドに直接照射され、被測定ダイ

アモンドの表面反射光をなくし、より多くの透過光が積分球内周面に拡散され、したがって、被測定ダイヤモンドの拡散された透過光を取出し測光できるため、上記測定方法の実施に直接使用でき、ダイヤモンドの純度、色調等の視感度を客観的に正確且つ迅速に測定し得、また積分球の開口係数は小であるため、測光値の精度が向上するという特長を有する。

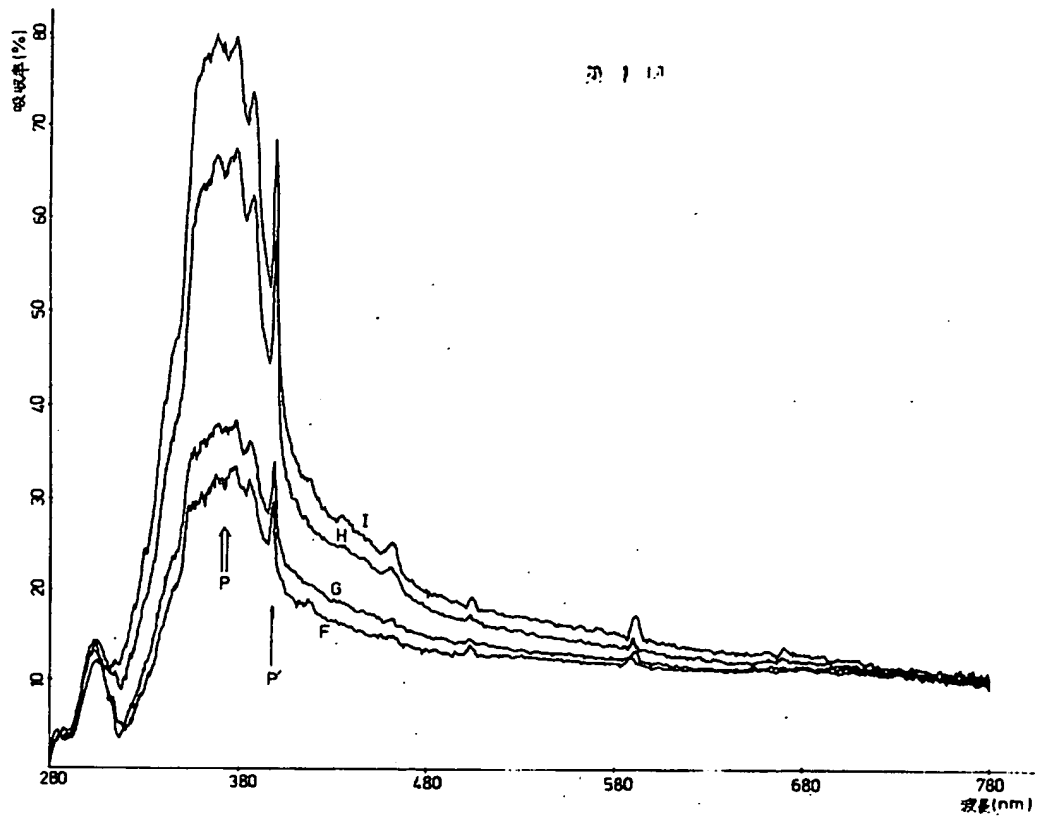
4. 図面の簡単な説明

第1図は種々のダイヤモンドの吸収率スペクトル曲線を示すグラフ、第2図は本発明になるダイヤモンドの測定装置の一実施例における要部の縦断面部分図、第3図は同実施例における要部の横断面部分図である。

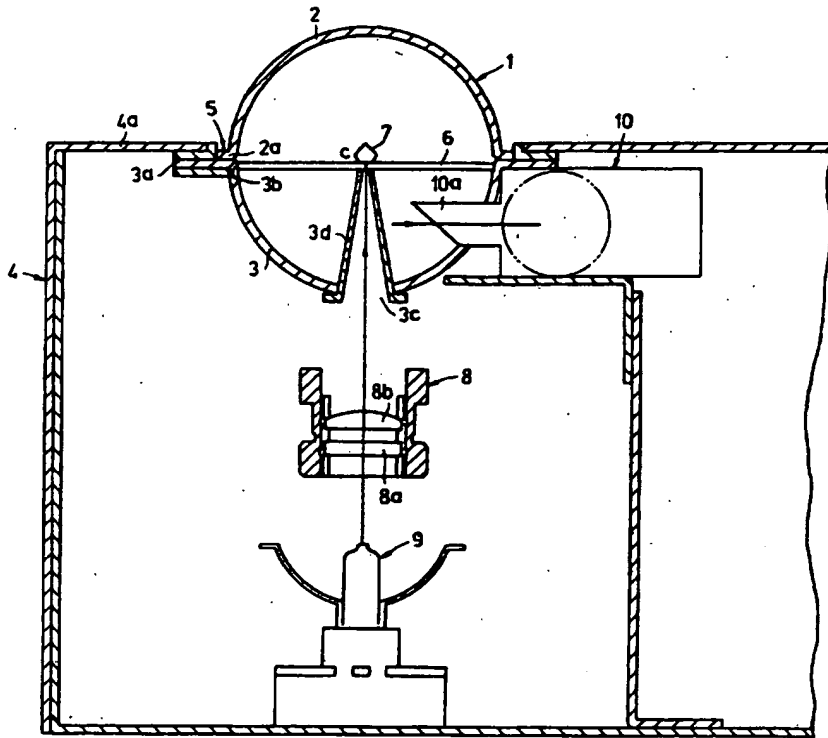
1…積分球、2…上部半球体、3…下部半球体、3a…開口、3d…導光管、4…ハウジング、5…透明プレート、7…被測定ダイヤモンド、8…集光用レンズ系、9…ハロゲン灯、10…測光ユニット、10a…導入筒、11…ヘーフミラー、12…赤フィルター、13、15…Cdセル、14

…青フィルター、16…電流計、VR₁、VR₂…可変抵抗器、B…切換用スイッチ。

特許出願人 奥 田 一 寛
代 理 人 弁 理 士 伊 東 忠 彦



第 2 圖



(19) Japanese Patent Office (JP)
(12) Official Gazette for Kokai Patent Applications (A)
(11) Japanese Patent Application Kokai Publication No. S57-204440
(43) Kokai Publication Date December 15, 1982

(51) Int. Cl. ³	Identification Symbol	JPO File Number
G 01 N 21/87		6539-2G

Number of Inventions 2
Request for Examination Submitted
(Total of 6 pages in the original Japanese)

(54) Diamond measurement method and the measurement device therefor

(21) Application Filing Number	S56-90323
(22) Application Filing Date	June 12, 1981
(72) Inventor Kazunori Okuda	Sangenjaya 2-55-12-807, Setagaya-ku, Tokyo
(71) Applicant Kazumi Okuda	Sangenjaya 2-55-12-807, Setagaya-ku, Tokyo
(74) Agent Patent Attorney	Tadahiko Ito

Specification

1. Title of the Invention

Diamond measurement method and the measurement device therefor

2. Claims

(1) A diamond measurement method that measures the absorption rate or transmittance of the diamond to be measured in the vicinity of the red wavelength and absorption rate or transmittance of the diamond to be measured in the vicinity of the near ultraviolet wavelength, and judges the purity and color tone, etc., of said diamond to be measured by the size of the difference of both of said absorption rate and transmittance.

(2) A diamond measurement device formed from an integrating sphere that has placed the diamond to be measured approximately in the center and, in addition, has provided a lightguide pipe of a tapered shape in the vicinity of said diamond to be measured from an opening provided in the circumferential surface, and a light source that irradiates a white light to said diamond to be measured via said lightguide pipe, and a means to measure the light only of the light in the vicinity of the red wavelength among the diffused light inside said integrating sphere, and a means to measure the light only of the light in the vicinity of the near ultraviolet wavelength among the diffused light inside said integrating sphere.

3. Detailed Description of the Invention

This invention concerns a diamond measurement method and the measurement device therefor, and aims to offer a diamond measurement method and measurement device therefor that can objectively, accurately and quickly measure the color tone, grade, etc., of diamonds by a form that is in accord with visibility.

As is well known, among diamonds there are many based on the minute differences of color tone, generally, colorless transparent (white) diamonds are regarded as the best, and the grade of one that is different from this white, for example, yellow, etc., is regarded as inferior. At the present time, the classification, appraisal, etc., of diamonds is carried out by a skilled appraiser using master stones classified by grade D., Z, F, G, H, I ... by a comparison judgment method by means of the naked eye. However, there are the weak points that the results of the method of judgment by means of the naked eye differ based on the personal differences, the physical condition, the age, the experience, etc., of the appraisers and are not accurate, and that judgment requires much time, and it was not possible to objectively make an evaluation judgment. Consequently, in the industry, coupled with the scarcity of diamonds, an objective, accurate and quick diamond measurement method was called for.

On the other hand, physical measurement methods that measure a diamond with spectrometry and judge the visibility of the color tone, grade, etc., of a diamond by its spectrum curve have been proposed, but various fluorescence reactions are shown in diamonds and a complex influence is exerted on visibility by this fluorescence reaction, and, further, came to the result that distinguishing differences in visibility only from the minute differences of spectrum curves is not possible.

The present invention is one that has removed the above-mentioned weak points, and its embodiment is explained together with the drawings below.

The present inventor has obtained an absorption rate spectrum curve as in the graph shown in FIG. 1 that diffracted and measured the light of the above-mentioned master stones D, Z, F, G, H, I across a wavelength of 280 ~ 780. These master stones have a relationship that corresponds to the excitation purity that represents the degree of colorless transparency, and master stone F is close to colorless transparency, and are regarded as being removed from colorless transparency in the order of G, H, I. The absorption rate spectrum curve of a diamond, as mentioned before, has already been discovered in the visible light region, but this inventor further expanded the measurement range up to the ultraviolet range, and discovered that the peak p at which the absorption rate becomes large in the near ultraviolet range exists in every type of diamond.

4. Brief Explanation of the Drawings

FIG. 1 is a graph that shows the absorption rate curves of various diamonds. FIG. 2 is a partial diagram of a vertical cross-section of the principal parts in one embodiment

of the diamond measurement device. FIG. 3 is a partial diagram of a horizontal cross-section of the principal parts in the same embodiment.

1 ... integrating sphere, 2 ... upper part of a hemisphere, 3 ... lower part of a hemisphere, 3c ... opening, 3d ... lightguide pipe, 4 ... housing, 6 ... transparent plate, 7 ... diamond to be measured, 8 ... lens system for converging light, 9 ... halogen lamp, 10 ... light measurement unit, 10a ... leading in pipe, 11 ... half mirror, 12 ... red filter, 13, 15 ... Cds cell, 14 ... blue filter, 16 ... ampere meter, VR₁, VR₂ ... variable resistor, SW ... switch for switching.

Patent applicant Kazunori Okuda

Agent Patent Attorney Tadahiko Ito [seal illegible, but probably is that of the attorney]

FIG. 1 [translator's note: horizontal axis] wavelength (nm) [translator's note: vertical axis] absorption rate (%)

FIG. 2

FIG. 3 13, 15 cds cell, 16 ampere meter

Written Amendment

July 17, 1981 [seal is illegible]

Commissioner of the Japanese Patent Office Haruki Shimada
(Japanese Patent Office Examiner Mr. [blank])

1. Case Identification

1981 Patent Application Filing Number 90323

2. Title of the Invention

Diamond measurement method and the measurement device therefor

3. Person Filing Amendment

Patent applicant

Address (residence) Sangenjaya 2-55-12-807, Setagaya-ku, Tokyo 154
Kazumi Okuda

4. Agent

Address Hidewa Kioicho TBR 1207, 5-7 Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo
102

Name Tadahiko Ito [seal illegible, probably that of attorney]
Telephone 03 (263) 3271 (switchboard)

5. Date of Amendment Directive

Voluntary amendment

[seal at bottom cut off]

6. Parts Amended

The section of the Detailed Description of the Invention of the Specification.

7. Content of the Amendment

(1) In the Specification, amend "D. Z" stated on line 12 of page 2 to "D, E".

(2) In the same place, delete "D, Z" stated on line 12 of page 3 and line 13 of page

4.